

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 807 783

②⑪ N° d'enregistrement national :

00 05012

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : E 06 B 3/663

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 13.04.00.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 19.10.01 Bulletin 01/42.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SAINT GOBAIN VITRAGE Société  
anonyme — FR.

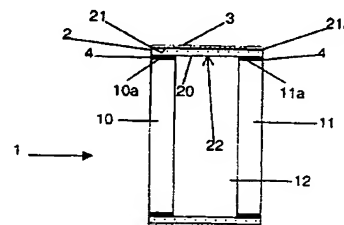
⑦② Inventeur(s) : DEMARS YVES, ELLUIN JEAN  
CHRISTOPHE et VIDAL BORIS.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

⑤④ VITRAGE ISOLANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

⑤⑦ Vitrage isolant comportant au moins deux feuilles de  
verre (10, 11) espacées par une lame de gaz (12), un inter-  
calaire (2) servant à espacer les deux feuilles de verre et  
présentant une face interne (20) en regard de la lame de  
gaz et une face externe opposée (21), ainsi que des  
moyens d'étanchéité (3) vis à vis de l'intérieur du vitrage,  
caractérisé en ce que l'intercalaire (2) se présente sous la  
forme d'un profilé sensiblement plat qui ceinture le pourtour  
du vitrage en étant plaqué par sa face interne (20) contre les  
tranches (10a, 11a) des feuilles de verre, et maintenu fixé  
par des moyens de solidarisation (4).



FR 2 807 783 - A1



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

### Vitrage isolant et son procédé de fabrication

L'invention a pour objet un vitrage isolant et son procédé de fabrication.

Un type de vitrage isolant bien connu comporte deux feuilles de verre qui  
5 sont espacées par une lame de gaz tel que de l'air et, qui sont écartées et réunies  
au moyen d'un cadre entretoise constitué par des profilés métalliques creux pliés  
ou assemblés par des pièces d'angle. Les profilés sont garnis d'un tamis  
moléculaire qui a notamment pour rôle d'absorber les molécules d'eau  
emprisonnées dans la lame d'air intercalaire au moment de la fabrication du  
10 vitrage et qui seraient susceptibles de se condenser par temps froid, entraînant  
l'apparition de buée.

Pour assurer l'étanchéité du vitrage, le cadre entretoise est collé aux  
feuilles de verre par un cordon élastomère du type caoutchouc butyl appliqué  
directement sur les profilés par extrusion au travers d'une buse. Chaque coin du  
15 cadre entretoise est également garni au niveau de la pièce d'angle par du  
caoutchouc butyl. Une fois le vitrage assemblé, le cordon élastomère d'étanchéité  
joue un rôle de maintien mécanique provisoire des feuilles de verre. Enfin, on  
injecte dans la gorge périphérique délimitée par les deux feuilles de verre et le  
cadre entretoise un mastic d'étanchéité réticulable du type polysulfure ou  
20 polyuréthane qui termine l'assemblage mécanique des feuilles de verre. Le  
caoutchouc butyl a principalement comme rôle de rendre étanche l'intérieur du  
vitrage à la vapeur d'eau, tandis que le mastic assure une étanchéité à l'eau  
liquide ou aux solvants.

La fabrication de ce vitrage nécessite plusieurs matériaux distincts dont les  
25 profilés, les pièces d'angle, le tamis moléculaire, les joints organiques  
d'étanchéité, ces matériaux n'étant pas assemblés en une seule et même  
opération.

Un inconvénient posé par une telle fabrication est celui du stockage des  
matériaux. Afin d'être opérationnel pour toute nouvelle commande passée pour  
30 des vitrage isolants, de nombreux lots de chaque matériaux doivent être à  
disposition, ce qui ne participe pas à une gestion simple et rapide quant à  
l'approvisionnement et au stockage de ces matériaux.

En outre, le nombre actuel de matériaux à assembler engendre plusieurs  
opérations de montage qui, bien qu'automatisées, sont réalisées les unes après

les autres ce qui pénalise notablement le temps de fabrication. Certaines de ces opérations imposent aussi des interruptions dans la chaîne de fabrication, pouvant par ces courts temps morts gêner davantage la cadence de production.

L'invention a donc pour objet d'obvier à ces inconvénients en proposant un  
5 vitrage isolant dont le choix des matériaux permet de faciliter la gestion de leur flux de fabrication et de simplifier les opérations de montage.

Selon l'invention, le vitrage isolant qui comporte, au moins deux feuilles de verre espacées par une lame de gaz, un intercalaire servant à espacer les deux  
10 feuilles de verre et présentant une face interne en regard de la lame de gaz et une face externe opposée, ainsi que des moyens d'étanchéité vis-à-vis de l'intérieur dudit vitrage, est caractérisé en ce que l'intercalaire se présente sous la forme d'un profilé sensiblement plat qui ceinture le pourtour du vitrage en étant plaqué par sa face interne contre les tranches des feuilles de verre, et maintenu fixé par  
des moyens de solidarisation.

15 Ce type de profilé et sa disposition sur les tranches du vitrage présentent notamment l'avantage d'augmenter la visibilité au travers du vitrage puisque l'intercalaire n'est plus visible en périphérie.

Selon une caractéristique, les moyens d'étanchéité du vitrage, qui présentent des propriétés d'étanchéité aux gaz, poussières et à l'eau liquide, sont  
20 disposés au moins sur la face externe de l'intercalaire. Ces moyens d'étanchéité sont constitués par un revêtement métallique, de préférence en inox ou en aluminium, qui présente une épaisseur comprise entre 2 et 50  $\mu\text{m}$ .

Selon une mode de réalisation préférentiel de l'intercalaire, celui-ci est à base de matière thermoplastique armée ou non de fibres de renforcement telles  
25 que des fibres de verre coupées ou continues.

Selon une caractéristique, l'intercalaire présente une résistance linéique au flambage d'au moins 400 N/m. Afin d'assurer cette résistance, l'intercalaire doit présenter une épaisseur d'au moins 0,1 mm lorsqu'il est constitué entièrement  
d'inox, d'au moins 0,15 mm lorsqu'il est entièrement en aluminium, et d'au moins  
30 0,25 mm lorsqu'il est en matière thermoplastique armé de fibres de renforcement.

Avantageusement, les moyens de solidarisation de l'intercalaire contre le vitrage sont imperméables à l'eau, ils sont constitués par un adhésif du type colle qui résiste à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 Mpa.

Selon une autre caractéristique, les extrémités libres de l'intercalaire sont assemblées pour ceinturer la totalité du vitrage de façon que l'une des extrémités recouvre l'autre, des moyens d'étanchéité complémentaires étant prévus pour obturer des sections latérales rendues ouvertes par le recouvrement.

5           En variante, afin de ceinturer la totalité du vitrage, les extrémités libres de l'intercalaire présentent des formes complémentaires adaptées à coopérer mutuellement pour réaliser leur assemblage selon un aboutement. Un ruban adhésif ou de la colle étanche aux gaz et à la vapeur d'eau sera de préférence appliqué sur la zone d'aboutement.

10           Le procédé de fabrication de l'invention est caractérisé en ce que :  
– on maintient les deux feuilles de verre parallèles et espacées ;  
– on met en place la face interne de l'intercalaire pourvu des moyens de solidarisation contre les tranches des feuilles de verre sur la totalité du pourtour du vitrage ;

15           – on applique quasi-instantanément lors de la mise en place de l'intercalaire des moyens de pression sur la face externe de l'intercalaire de façon à assurer l'adhésion de l'intercalaire avec les tranches des feuilles de verre; et  
– après ceinturage de la totalité du vitrage on assemble solidairement les deux extrémités de l'intercalaire.

20           Selon une caractéristique, l'intercalaire se présente avant sa mise en place sous la forme d'un ruban bobiné qui est destiné à être déroulé, étiré et coupé à la longueur correspondant sensiblement au périmètre du vitrage, tandis que les moyens de solidarisation du type colle sont déposés sur le ruban en étirement par des moyens d'injection.

25           Avantageusement, le desséchant est déposé sur le ruban en étirement lors de l'application des moyens de solidarisation.

30           Selon une autre caractéristique, la mise en place de l'intercalaire s'effectue en l'appliquant par compression en un point d'amorçage et contre les tranches d'un premier côté du vitrage, le ceinturage s'effectuant à partir de ce point d'amorçage et la mise en place du ruban sur les angles du vitrage étant réalisée en chauffant préalablement la face externe de l'intercalaire afin d'aider à son pliage autour des angles et d'épouser parfaitement leur contour.

De préférence, le point d'amorçage est situé en un milieu de côté du vitrage de façon à appliquer et comprimer l'intercalaire simultanément dans deux

directions opposées pour ceinturer le pourtour du vitrage selon deux moitiés de périmètre, ce qui permet de gagner en temps de fabrication.

De manière pratique, toutes les opérations de fabrication du vitrage peuvent être réalisées dans une chambre remplie du gaz devant être contenu  
5 dans le vitrage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un vitrage isolant selon l'invention ;
- la figure 2 illustre une vue schématique en élévation du dispositif de  
10 fabrication du vitrage ;
- la figure 3 représente la figure 2 au cours d'une étape du procédé de fabrication ;
- la figure 4 est une vue agrandie de l'assemblage des deux extrémités libres de l'intercalaire de l'invention après ceinturage complet du vitrage.

La figure 1 illustre un vitrage isolant simple 1 obtenu par un procédé de  
15 fabrication qui sera décrit plus loin en regard de son dispositif visible à la figure 2.

Le vitrage 1 comporte deux feuilles de verre 10 et 11 espacées par une lame de gaz 12, un intercalaire 2 qui sert à espacer les deux feuilles de verre et a pour rôle d'assurer le maintien mécanique de l'ensemble du vitrage, ainsi que des  
20 moyens d'étanchéité 3 destinés à rendre étanche le vitrage à l'eau liquide, aux solvants et à la vapeur d'eau.

L'intercalaire 2 se présente sous la forme d'un profilé sensiblement plat d'environ 1 mm d'épaisseur et de section sensiblement parallélipédique. Ce profilé a avantageusement une faible inertie mécanique, c'est-à-dire qu'il peut être  
25 aisément enroulé en présentant un faible rayon d'enroulement de 10 cm par exemple.

Le profilé entoure le pourtour du vitrage. Il est disposé à la manière d'un ruban sur les tranches 10a et 11a des feuilles de verre et garantit l'assemblage mécanique du vitrage grâce à des moyens de solidarisation 4 qui assurent sa  
30 totale adhésion au verre.

Le profilé est suffisamment rigide pour réaliser la fonction de maintien mécanique des deux feuilles de verre espacées. Sa rigidité est définie par la nature même de son matériau constitutif, dont la résistance linéique au flambage doit être au moins de 400 N/m.

Par ailleurs, la nature du matériau dudit profilé est également choisie de façon qu'au cours du procédé de fabrication du vitrage, le profilé puisse présenter suffisamment de souplesse pour que soit effectué l'opération de ceinturage des tranches de verre, en particulier lors du bordage des angles.

5 Dans un premier mode de réalisation, l'intercalaire est entièrement métallique, le matériau choisi étant préférentiellement de l'inox ou bien de l'aluminium. Au cours du procédé, le bordage des angles est effectué par pliage à l'aide de machines bien connues de l'homme de l'art spécialisé dans la transformation de matériaux métalliques.

10 De manière à garantir une résistance linéique au flambage minimale de 400N/m, l'intercalaire devra présenter une épaisseur d'au moins 0,1 mm pour de l'inox, et de 0,15 mm pour de l'aluminium.

Dans un second mode de réalisation et préférentiel de l'invention, l'intercalaire 2 est à base de matière plastique armée ou non de fibres de  
15 renforcement coupées ou continues. Ainsi, un matériau peut être du styrène acrylonitrile (SAN) associé à des fibres de verre coupées, commercialisé par exemple sous le nom LURAN® par la société BASF, ou bien du polypropylène armé de fibres de verre continues, vendu sous le nom TWINTEX® par la société VETROTEX.

20 Notons que dans le cas d'un matériau plastique qui est thermofusible, le bordage des angles du vitrage opéré par pliage après ramollissement de la matière, est effectué plus aisément qu'avec un matériau entièrement métallique.

Par ailleurs, avec l'utilisation de matière plastique, il peut très avantageusement être prévu d'intégrer intrinsèquement le desséchant au profilé,  
25 ce qui est impossible avec du métal.

Enfin, la matière plastique étant bien moins conductrice de chaleur que le métal, l'isolation thermique de l'ensemble du vitrage n'en est que meilleure lorsque le vitrage est par exemple exposé à un fort ensoleillement.

Quant à l'addition de fibres de verre à la matière plastique, il en résulte un  
30 coefficient de dilatation thermique du matériau qui est bien plus faible que celui d'un plastique pur et qui devient proche du coefficient du verre, ce qui engendre, lors d'une variation thermique de la lame de gaz, une force de cisaillement moindre sur les moyens de solidarisation 4.

Afin d'assurer une résistance linéique de 400 N/m, l'intercalaire 2 présente une épaisseur d'au moins 0,25 mm lorsqu'il est constitué de matière thermoplastique et de fibres de renforcement.

La largeur de l'intercalaire 2 est adaptée à l'épaisseur totale du vitrage qui peut être multiple en comprenant plusieurs feuilles de verre espacées par des lames de gaz. Avantageusement, l'intercalaire de l'invention ne nécessite la connaissance que de la largeur totale du vitrage et non des distances de séparation des feuilles de verre. En effet, les distances de séparation pour un vitrage multiple peuvent varier, ce qui entraîne nécessairement dans le cas de l'utilisation d'intercalaires conformes à ceux de l'état de la technique d'avoir à disposition pour la fabrication du vitrage plusieurs intercalaires pour les différentes séparations, et différentes largeurs d'intercalaires selon les distances de séparation.

Pour tout vitrage, il convient donc simplement de disposer selon l'invention d'un intercalaire ou profilé d'une seule largeur correspondant à celle totale du vitrage quelles que soient le nombre de séparations isolantes internes de ce vitrage et la largeur de ces séparations.

Selon l'invention, l'intercalaire ou le profilé 2 comprend une face interne 20 et une face externe opposée 21, la face interne 20 étant destinée à être plaquée, et maintenue, par ses bords dans le cas d'un vitrage isolant simple, contre les tranches 10a et 11a des feuilles de verre grâce aux moyens de solidarisation 4.

La face interne 20 du profilé possède dans sa partie centrale 22 et en regard avec la lame de gaz 12 les propriétés de celles d'un desséchant qui a pour but d'absorber les molécules d'eau qui peuvent être emprisonnées dans la lame de gaz. Ces propriétés de desséchant peuvent résulter de la nature du matériau de l'intercalaire, dont la composition même intègre un tamis moléculaire. En variante, l'élément desséchant sera plutôt obtenu par un dépôt de tamis moléculaire sur la partie centrale 22 avant la mise en place de l'intercalaire sur les tranches du vitrage, comme nous le verrons dans la suite de la description.

Les bords de la face interne 20 sont recouverts d'un adhésif qui constitue les moyens de solidarisation 4.

L'adhésif est du type colle; il est étanche aux gaz, à la vapeur d'eau. Des essais effectués conformément à la norme américaine ASTM 96-63T sur des échantillons de colle de 1,5 mm d'épaisseur ont montré qu'une colle présentant un

coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau de 35 g/24h.m<sup>2</sup> tel que celui du silicone convient. Bien entendu, une colle ayant un coefficient de perméabilité de 4 g/24h.m<sup>2</sup> comme le polyuréthane, ou même inférieur, convient davantage car l'étanchéité étant encore améliorée, une quantité moins importante de desséchant est alors à prévoir.

5 L'adhésif doit également résister au décollage par l'eau liquide, par les ultra-violets ainsi que par les tractions pouvant être exercées perpendiculairement aux faces du vitrage et nommées couramment contraintes au cisaillement, et par les tractions exercées parallèlement à la force du poids du vitrage. Une colle  
10 satisfaisante doit résister à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 MPa.

De préférence, l'adhésif présente des propriétés de collage rapide, de l'ordre de quelques secondes; il s'agit d'un adhésif dont la prise s'effectue par réaction chimique, activée ou non par de la chaleur ou par une pression, ou bien  
15 s'effectue par refroidissement si l'adhésif est constitué d'une matière thermofusible du type hot-melt, par exemple à base de polyuréthane réticulable avec l'humidité de l'air.

La face externe 21 de l'intercalaire en matière plastique renforcée est recouverte d'un revêtement de protection métallique 21a du type feuillard en aluminium ou en inox présentant une épaisseur comprise entre 2 et 50 µm, ce  
20 revêtement constituant les moyens d'étanchéité 3. Outre son rôle d'étanchéité, le feuillard, en particulier lorsqu'il est en inox, protège efficacement le profilé contre l'abrasion, par exemple lors de sa manutention ou de son transport. Enfin, il favorise l'échange de chaleur avec la matière thermoplastique lorsqu'il s'agit de ramollir cette dernière pendant le procédé de fabrication.

25 En variante, le revêtement métallique 21a pourrait être suffisamment large pour recouvrir la face externe 21 et être rabattu sur les bords de la face interne 20.

Les chiffres donnés plus haut sur l'épaisseur de l'intercalaire selon la nature du matériau utilisé sont fournis pour une résistance au flambage de 400 N/m linéaire, qui est une valeur classique pour les vitrages de dimensions les plus  
30 courants, à savoir 1,20 m par 0,50 m. Toutefois, pour élargir l'utilisation à des vitrages de dimensions plus importantes et/ou vitrages soumis à des conditions extrêmes de sollicitation, on préférera concevoir des vitrages dont l'intercalaire est apte à résister à une force de 5700 N par mètre linéaire. Afin de parvenir à une telle résistance au flambage, nous donnons ci-après un tableau indiquant le



coefficient de sécurité établi par rapport à la référence de 5700 N/m en fonction des épaisseurs correspondantes à donner à l'intercalaire de l'invention selon le type de matériau.

Coefficient de sécurité	styrène acrylonitrile (SAN)	Aluminium	Inox
1	0,50 mm	0,25 mm	0,20 mm
3	0,75 mm	0,40 mm	0,30 mm
4,5	0,90 mm	0,45 mm	0,35 mm

- 5 Le procédé de fabrication va à présent être décrit en s'attachant au mode de réalisation préférentiel de l'invention utilisant un intercalaire à base de matière thermoplastique renforcée.

Les feuilles de verre 10 et 11 sont acheminées sur chant par des moyens usuels jusqu'à une chambre pouvant enfermer le gaz à introduire dans le vitrage.

- 10 Les feuilles de verre 10 et 11 sont maintenues à l'écartement désiré au moyen de ventouses disposées sur les faces externes du vitrage et contrôlées par des vérins pneumatiques.

La figure 2 illustre schématiquement le dispositif de fabrication du vitrage enfermé dans la chambre C.

- 15 Une bobine 50 constitue le magasin du profilé 2 qui est déroulé et étiré, à l'aide d'un dispositif d'étirement non visible, sous forme d'un ruban qui est coupé à une longueur équivalente au périmètre du vitrage, la largeur du ruban correspondant à l'épaisseur totale du vitrage.

- 20 Dès la mise à plat du profilé est déposé l'adhésif 4 à l'aide de moyens d'injection 51, tels qu'une buse, sur la face interne 20 du ruban destinée à être appliquée sur la tranche du vitrage. Dans ce cas, le ruban comprend le desséchant de manière inhérente à sa face interne, le desséchant ayant été incorporé sous forme de poudre ou de granulés à la matière thermoplastique renforcée lors de la fabrication du profilé.

- 25 Toutefois, lorsqu'il s'agit d'ajouter le desséchant ultérieurement à la fabrication du profilé, on préférera mettre en place le desséchant et l'adhésif au cours d'une seule et même opération à l'aide de trois buses d'injection, deux buses latérales visant les bords du ruban pour le dépôt de l'adhésif dans le but d'être en regard des tranches du vitrage et une buse centrale injectant le

desséchant sur la partie centrale 22 du ruban dans le but d'être en vis-à-vis de la lame de gaz.

Il est aussi possible d'envisager un adhésif qui a été déposé lors de la fabrication du profilé et qui est protégé jusqu'à son utilisation, correspondant ici jusqu'à l'application du profilé contre le vitrage.

Au moins un galet presseur 54 contrôlé par un bras articulé non illustré effectue l'application et la compression du ruban 2 contre la tranche du vitrage 1 sur l'ensemble de son périmètre. Pour un gain de temps dans l'opération de ceinturage, il sera de préférence prévu deux galets 54 qui seront entraînés selon deux directions opposées et effectueront simultanément le bordage de deux moitiés du périmètre.

Des moyens de chauffage 55 tels que deux résistances à fil chauffant sont prévus pour chauffer le profilé avant son pliage et son application au niveau des angles du vitrage.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

Les deux feuilles de verre 10, 11 maintenues écartées sont positionnées fixes au centre de la chambre C.

Sous le vitrage est déroulé, étiré et coupé le profilé ou ruban 2 qui comprend le desséchant et les moyens de solidarisation 4.

Les deux galets presseurs 54 sont amenés au contact du ruban pour appliquer celui-ci en un point milieu du côté horizontal inférieur du vitrage. Une fois le ruban pressé contre la tranche du vitrage, le bordage est amorcé en ce point milieu ce qui assure ainsi la mise sous tension du ruban.

Les galets 54 progressent ensuite en des directions opposées vers les coins inférieurs gauche 13 et droit 14 du vitrage.

Avant d'aborder le tournant des deux angles 13 et 14, les galets 54 sont stoppés momentanément tandis que les fils chauffants 55 sont disposés en aval des galets, proche et en regard du feuillard métallique 21a du profilé pour chauffer la matière thermoplastique destinée à être appliquée contre les angles (figure 3).

Après ramollissement du profilé, les galets presseurs 54 sont à nouveau mis en fonctionnement pour plier le profilé et border correctement les angles 13 et 14 du vitrage. Puis les galets continuent de parcourir le pourtour du vitrage jusqu'aux angles supérieurs 15 et 16 du vitrage où l'opération de chauffage du profilé est réitérée au moyen des fils chauffants 55.

Une fois les coins supérieurs du vitrage ceinturés, les galets presseurs 54 finissent de border le dernier côté du vitrage. A l'approche du milieu de ce dernier côté, l'un des galets est arrêté tandis que l'autre galet continue d'écraser le profilé jusqu'à ce que l'extrémité libre 23 du profilé associé à ce galet en fonctionnement recouvre l'autre extrémité 24 du profilé mis en place (figure 4). L'opération de ceinturage est alors terminée, les galets presseurs 54 sont dégagés du vitrage.

Pour confirmer la solidarisation des deux extrémités 23 et 24 du ruban et surtout étancher les deux sections latérales ouvertes 25 du ruban qui sont dues au recouvrement des extrémités, des moyens complémentaires d'étanchéité tels que de la colle sont injectés de façon à obturer cesdites sections 25.

Une variante d'assemblage non illustrée des deux extrémités du ruban peut consister non pas à les recouvrir mais à les abouter l'une à l'autre lorsqu'elles comprennent des formes complémentaires adaptées à coopérer mutuellement, à la manière d'un tenon et d'une mortaise. Pour assurer la totale étanchéité, on ajoutera sur la zone d'aboutage de la colle ou un ruban adhésif étanche aux gaz et à la vapeur d'eau tel qu'un ruban adhésif en inox.

Le profilé de l'invention présente une forme générale plate et parallélépipédique, néanmoins des variantes de réalisation sont possibles. Il peut par exemple être envisagé de munir la face interne 20 du profilé opposée à celle comprenant le revêtement métallique, de moyens de centrage et de positionnement tels que des saillies longitudinales ou des ergots répartis régulièrement selon deux lignes longitudinales écartées d'une largeur équivalente à la séparation des deux feuilles de verre de manière à guider et positionner convenablement le profilé contre la tranche du vitrage, les saillies ou ergots s'insérant à l'intérieur du vitrage et étant plaqués contre les parois internes.

**REVENDECATIONS**

1. Vitrage isolant comportant au moins deux feuilles de verre (10, 11) espacées par une lame de gaz (12), un intercalaire (2) servant à espacer les deux  
5 feuilles de verre et présentant une face interne (20) en regard de la lame de gaz et une face externe opposée (21), ainsi que des moyens d'étanchéité (3) vis à vis de l'intérieur du vitrage, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) se présente sous la forme d'un profilé sensiblement plat qui ceinture le pourtour du vitrage en étant plaqué par sa face interne (20) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de  
10 verre, et maintenu fixé par des moyens de solidarisation (4).
2. Vitrage isolant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) présente des propriétés d'étanchéité aux gaz et poussières, et à l'eau liquide.
3. Vitrage isolant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que  
15 les moyens d'étanchéité (3) sont disposés au moins sur la face externe (21) de l'intercalaire.
4. Vitrage isolant selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité (3) sont constitués par un revêtement métallique (21a).
5. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
20 caractérisé en ce que l'intercalaire (2) est entièrement métallique.
6. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) est en matière thermoplastique.
7. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) est à base de matière thermoplastique et  
25 de fibres de renforcement.
8. Vitrage isolant selon la revendication 7, caractérisé en ce que les fibres de renforcement sont des fibres de verre continues ou coupées.
9. Vitrage isolant selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) présente une épaisseur d'au moins 0,25 mm.
- 30 10. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) est constitué par de l'inox et présente une épaisseur d'au moins 0,10 mm.

11. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) est constitué par de l'aluminium et présente une épaisseur d'au moins 0,15 mm.

5 12. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) présente une résistance linéique au flambage d'au moins 400 N/m.

13. Vitrage isolant selon la revendication 4, caractérisé en ce que le revêtement métallique (21a) présente une épaisseur comprise entre 2 et 50  $\mu$ m.

10 14. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de solidarisation (4) sont imperméables à la vapeur d'eau et aux gaz.

15 15. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de solidarisation (4) sont constitués par un adhésif du type colle.

16. Vitrage isolant selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'adhésif résiste à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 MPa.

20 17. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intercalaire comporte deux extrémités libres (23, 24) qui sont assemblées pour ceinturer la totalité du vitrage de façon que l'une des extrémités recouvre l'autre, des moyens d'étanchéité complémentaires étant prévus pour obturer des sections latérales (25) rendues ouvertes par le recouvrement.

25 18. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que l'intercalaire comporte deux extrémités libres (23, 24) qui présentent des formes complémentaires adaptées à coopérer mutuellement pour réaliser leur aboutement afin de ceinturer la totalité du vitrage.

19. Vitrage isolant selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'un ruban adhésif, ou de la colle, étanche aux gaz et à la vapeur d'eau est appliqué sur la zone d'aboutement.

30 20. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que :

– on maintient les deux feuilles de verre parallèles et espacées ;

– on met en place la face interne (20) de l'intercalaire pourvu des moyens de solidarisation (4) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre sur la totalité du pourtour du vitrage ;

5        – on applique quasi-instantanément lors de la mise en place de l'intercalaire des moyens de pression (54) sur la face externe (21) de l'intercalaire de façon à assurer l'adhésion de l'intercalaire avec les tranches des feuilles de verre; et

– après ceinturage de la totalité du vitrage, on assemble solidairement les deux extrémités (23, 24) de l'intercalaire.

10        21. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) se présente avant sa mise en place sous la forme d'un ruban bobiné (50) qui est destiné à être déroulé, étiré et coupé à la longueur correspondant sensiblement au périmètre du vitrage, tandis que les moyens de solidarisation (4) du type colle sont déposés sur le ruban en étirement par des moyens d'injection (51).

15        22. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 21, caractérisé en ce que le desséchant est déposé sur le ruban en étirement lors de l'application des moyens de solidarisation (4).

20        23. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 20, caractérisé en ce que la mise en place de l'intercalaire s'effectue en appliquant celui-ci par compression en un point d'amorçage et contre les tranches d'un premier côté du vitrage, et que le ceinturage s'effectue à partir de ce point d'amorçage, la mise en place du ruban sur les angles du vitrage étant notamment réalisée pour un intercalaire à base de matière thermoplastique en chauffant préalablement la face externe (21) de l'intercalaire afin d'aider à son pliage autour  
25        des angles et d'épouser parfaitement leur contour.

30        24. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 23, caractérisé en ce que le point d'amorçage est situé en un milieu de côté du vitrage de façon à appliquer et comprimer l'intercalaire simultanément dans deux directions opposées pour ceinturer le pourtour du vitrage selon deux moitiés de périmètre.

25. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 20 à 24, caractérisé en ce que les deux feuilles de verre sont introduites dans une chambre remplie du gaz devant être contenu dans le vitrage

et que toutes les opérations de fabrication du vitrage sont réalisées dans ladite chambre.

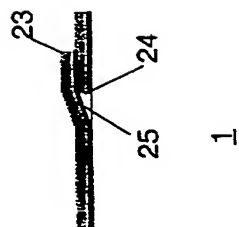
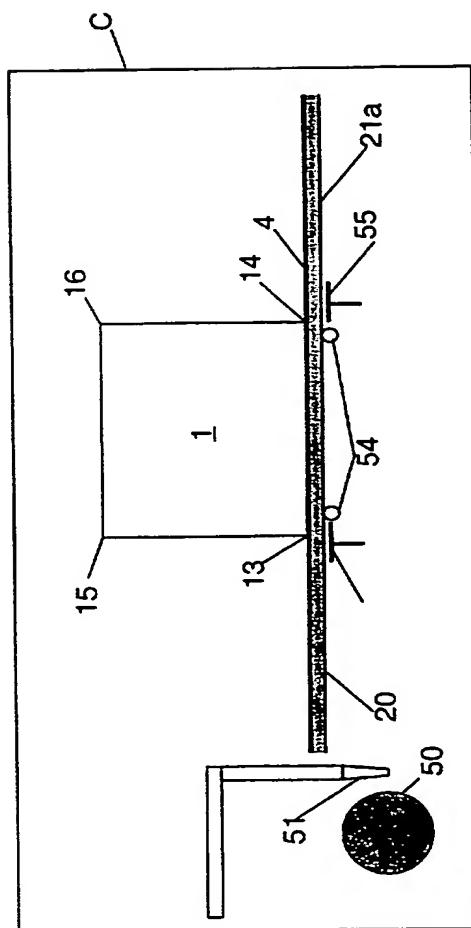
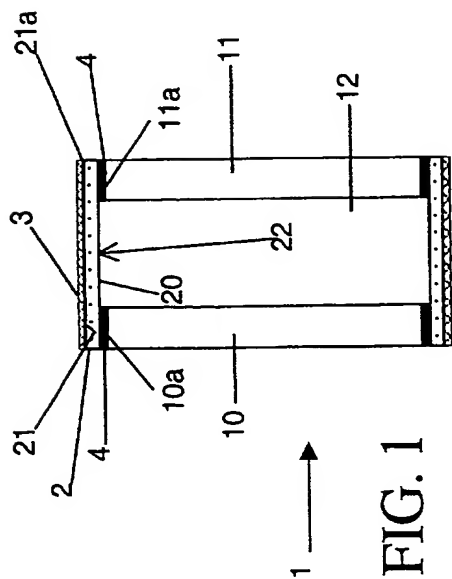


FIG. 4

FIG. 3





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2807783

N° d'enregistrement  
national

FA 586707  
FR 0005012

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CA 1 290 624 A (PARKER) 15 octobre 1991 (1991-10-15)	1-11	E06B3/663
A	* page 8, ligne 3 - page 11, ligne 5; revendications; figures *	20	
X	FR 2 115 932 A (GLAVERBEL) 7 juillet 1972 (1972-07-07)	1,2,5	
A	US 3 919 023 A (BOWSER) 11 novembre 1975 (1975-11-11)	1-4,14, 15,17, 20,21, 23,24	
A	* colonne 4, ligne 14 - colonne 9; figures *		
A	FR 2 774 625 A (SEVA) 13 août 1999 (1999-08-13)	1-6,23	
A	FR 2 428 728 A (BFG GLASSGROUP) 11 janvier 1980 (1980-01-11)	17,23,24	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
	* revendications; figures *		E06B
A	GB 1 102 983 A (COMP. DE SAINT-GOBAIN)		
A	EP 0 671 534 A (VIANELLO) 13 septembre 1995 (1995-09-13)		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 décembre 2000		Vijverman, W	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

***This Page Blank (uspto)***

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)